

## **Risco de liquidez em cooperativas de crédito de Minas Gerais: uma abordagem a partir dos modelos discriminante e *logit***

**(Liquidity risk in credit unions in Minas Gerais: an approach by using the discriminant and logit models)**

Rosiane Maria Lima Gonçalves  
Jader Fernandes Cirino  
Marcelo José Braga

### **Resumo**

As cooperativas de crédito são instituições financeiras em que predominam aspectos sociais, em virtude do acesso mais democrático ao crédito e da prática de taxas de juros competitivas. O fato de os usuários dos serviços financeiros dessas instituições serem também os seus proprietários torna as cooperativas de crédito mais sujeitas ao risco de liquidez. Como a falta de liquidez é um dos primeiros sintomas da insolvência, este estudo analisou os fatores que influenciaram tal situação nas cooperativas de economia e crédito mútuo de Minas Gerais entre fevereiro de 2003 e maio de 2005. Utilizando os métodos de análise discriminante e regressão logística, quatro indicadores financeiros foram apontados como determinantes do risco de liquidez: utilização de capital de terceiros, depósito total/operações de crédito, adiantamento a depositante/depósito à vista e imobilização do capital em giro. Em termos gerais, o modelo mais eficiente na previsão do risco de liquidez foi o *logit*.

**Palavras-chave:** Cooperativas de crédito; Risco de liquidez; Modelo *logit*; Análise discriminante.

As cooperativas de crédito são instituições financeiras que desempenham importante papel em diferentes países por serem fonte de crédito a juros reduzidos para seus sócios, democratizando o acesso aos serviços financeiros. Diferentemente dos grandes bancos, que tem como foco clientes de alto poder aquisitivo, as cooperativas de crédito, em grande medida, disponibilizam seus serviços para pequenos clientes, os quais também são proprietários da instituição, tendo, na maioria das vezes, relação muito próxima entre cooperados e gestores da cooperativa, visto que o número de clientes é bem inferior aos dos bancos comerciais.

Apesar dessa proximidade entre cooperativa de crédito e cooperado ter um enfoque positivo, fornecer serviços financeiros baseado em relacionamentos envolve riscos financeiros. De acordo com Bangia, Diebold e Schuermann (2002), as cooperativas de crédito, mais que outras instituições financeiras, têm sido afetadas pelo risco de liquidez, dadas as peculiaridades de sua gestão interna, na qual sócio e cliente se configuram em uma mesma pessoa, o que leva, muitas vezes, a concessões por parte da cooperativa inviáveis do ponto de vista financeiro. A compensação de cheque sem fundo dos cooperados, também conhecida como adiantamento a depositante, é um tipo de concessão extremamente arriscada feita pelas cooperativas de crédito.

Autorizada muitas vezes pela relação de amizade existente entre cooperados e gestores da instituição, essas concessões não possuem garantias de recebimento futuro.

Para as instituições financeiras, de acordo com Varga (2003), a liquidez é crucial para o desempenho de suas funções, devendo haver uma eficiente gestão dos ativos e passivos. Dada a diversidade de definições de risco de liquidez, para este trabalho foi considerada como base aquela do Banco Central do Brasil, que no artigo 2 da resolução 2.804 define tal risco como a ocorrência de desequilíbrios entre ativos negociáveis e passivos exigíveis.

As cooperativas de crédito também têm sido afetadas pelo risco de liquidez, dada a incapacidade em promover a diversificação geográfica e de produtos, devido ao fato de todos os membros viverem na mesma área e de haver dificuldade de captação de recursos, os quais são obtidos, em maior parte, mediante depósitos realizados pelos sócios.

Alguns trabalhos têm utilizado diferentes ferramentas para avaliar riscos incorridos pelas instituições financeiras, como os de falências. De acordo com Looney, Wansley e Lane (1989), os métodos para prever falências de bancos incluem análise discriminante, regressão *logit* e análise fatorial. Almeida e Siqueira (1997) compararam os modelos de regressão logística e redes neurais na previsão de falência nos bancos brasileiros e constataram que o modelo *logit* obteve nível superior de acerto. Janot (1999) avaliou a eficácia dos modelos *logit* e de risco proporcional de Cox e constatou alto percentual de acerto de classificação dos bancos pelos dois modelos estimados, com a identificação de uma proporção considerável das insolvências com antecedência. Gimenes (1998) utilizou os modelos *logit* e discriminante na previsão de insolvência das cooperativas agropecuárias paranaenses.

Conforme destacam Fama e Grava (2000), o problema de liquidez e a insolvência estão intimamente ligados, já que o primeiro é o sintoma inicial da segunda. Nesse sentido, torna-se importante analisar através de indicadores financeiros o risco de liquidez das cooperativas de economia e crédito mútuo de Minas Gerais. A escolha dessa área de investigação justifica-se pelo fato de ser este o Estado com maior número de cooperativas de crédito, tendo, de acordo com a OCB (2002), aproximadamente 40% das cooperativas de economia e crédito mútuo do país. Além disso, não existem muitos estudos dessa natureza para Minas Gerais.

Da problemática apresentada, derivou-se o objetivo geral do presente trabalho, que consistiu em apresentar os principais determinantes do risco de liquidez nas instituições financeiras analisadas. Especificamente, procurou-se avaliar comparativamente a qualidade das metodologias utilizadas.

## Referencial teórico

Conforme Assaf Neto (2003), o conceito de risco pode ser entendido de diversas maneiras, e nessa abrangência do entendimento a avaliação de uma organização delimita-se aos componentes de seu risco total: econômico e financeiro. As principais causas do risco econômico são de natureza conjuntural, de mercado e do próprio planejamento e gestão da organização. O risco financeiro, de outro modo, está mais diretamente relacionado com o endividamento (passivos) da empresa e com sua capacidade de pagamento. Dessa maneira, pode-se introduzir que o risco total é definido pela sua parte sistemática (risco sistemático ou conjuntural) e não-sistemática (risco específico e próprio).

O risco sistemático não tem como ser evitado, já que se relaciona com o ambiente externo à instituição, no qual as variáveis não podem ser controladas, mas devem, no entanto, ser conhecidas pelos administradores, para que a instituição esteja preparada para enfrentar seus efeitos. Já o risco não-sistemático ou próprio relaciona-se, diretamente, com o modelo de gestão da instituição, sendo inerente às decisões tomadas. Para uma instituição financeira, o nível de risco próprio dependerá, entre outros fatores, dos critérios adotados na concessão de empréstimos, do numerário mantido na conta de disponibilidades para assegurar a liquidez e da diversificação da carteira de empréstimos.

Alguns tipos de risco foram caracterizados por Duarte Júnior (2003), que definiu risco de mercado como aquele referente a mudanças nos retornos esperados de um investimento em decorrência de fatores como variação nas taxas de juros, nas taxas de câmbio, nos preços das ações, entre outros. Já o risco operacional é uma medida das possíveis perdas em uma instituição, caso seus sistemas, suas práticas e suas medidas de controle não resistam às falhas humanas ou a situações adversas no mercado. O risco de crédito ocorre quando uma das partes de um contrato não consegue cumprir o pagamento de sua dívida, e o risco legal é uma medida das possíveis perdas em uma instituição, caso seus contratos não possam ser legalmente amparados por falta de representatividade de um negociador.

Conforme Palia e Porter (2003), o risco de liquidez decorre da inabilidade para satisfazer as exigências de caixa, quando necessário podendo ser caracterizado como insuficiência de recursos disponíveis para o cumprimento das obrigações da instituição. Em uma instituição financeira pode ocorrer quando há ausência de dinheiro para atender a necessidade de saques dos clientes. O artigo 2 da resolução 2.804/2000 do Banco Central do Brasil (Bacen) definiu o risco de liquidez como a ocorrência de desequilíbrios entre ativos negociáveis e passivos exigíveis – “descasamentos” entre pagamentos e recebimentos – que possam afetar a capacidade de pagamento da instituição, levando-se em consideração as diferentes moedas e os prazos de liquidação de seus direitos e obrigações.

Para Saunders (2000), na gestão de passivos o banco recorre ao mercado interbancário de empréstimo em curto prazo. Todos os ajustes decorrentes da redução dos depósitos ocorrem no lado do passivo. De acordo com o World Council of Credit Unions (2002), em muitos países as cooperativas de crédito não têm acesso a esses recursos, razão que ficam sujeitas a severos riscos de liquidez. Os depósitos totais são freqüentemente usados para assegurar a existência de liquidez adequada, para satisfazer solicitações de saques dos sócios.

Segundo o Bank for International Settlements (2004), a liquidez é crucial à viabilidade contínua de qualquer instituição financeira, sendo que todas elas deveriam manter sistemas adequados para medir, monitorar e controlar o risco de liquidez. Além disso, seria importante que tais instituições avaliassem a suficiência de seu capital, dado o seu próprio perfil de liquidez e a liquidez dos mercados nos quais operam.

A preocupação com as situações de risco enfrentadas pelas instituições financeiras na década de 1970 levou ao surgimento do Comitê de Basileia de Supervisão Bancária, formado por representantes dos países do G-10 – Alemanha, Bélgica, Canadá, Estados Unidos, França, Holanda, Itália, Japão, Reino Unido e Suécia. Esse comitê formalizou alguns princípios para gestão do risco de liquidez com a publicação do documento *Sound Practices for Managing Liquidity*, em fevereiro de 2000, propondo que bancos comerciais internacionais administrem a liquidez em uma base global de técnicas e práticas vitais para a continuidade de suas atividades.

O Bacen, em consonância com os princípios para o gerenciamento de liquidez do Comitê de Basileia, estabeleceu, por meio da resolução 2.804 de dezembro de 2000, que as instituições financeiras devem manter sistemas, periodicamente reavaliados, de controle do risco de liquidez estruturados de acordo com seus perfis operacionais. O objetivo de tal regulamentação é permitir o acompanhamento permanente das posições assumidas em todas as operações das instituições financeiras praticadas nos mercados financeiros e de capitais, de forma a evidenciar o risco de liquidez decorrente de suas atividades. Assim, de acordo com a resolução, estas últimas devem, entre outras atribuições:

- I - manter de forma adequadamente documentada os critérios e a estrutura estabelecidos para o controle do risco de liquidez;
- II - realizar avaliações voltadas à identificação de mecanismos e instrumentos que permitam a obtenção dos recursos necessários à reversão de posições que coloquem em risco a situação econômico-financeira da instituição, englobando as alternativas de liquidez disponíveis nos mercados financeiros e de capitais.
- III - elaborar análises econômico-financeiras que permitam avaliar o impacto dos diferentes cenários na condição de liquidez de seus fluxos de caixa, levando em consideração, inclusive, fatores internos e externos à instituição.

A Central das Cooperativas de Economia e Crédito Mútuo do Estado de Minas Gerais (Cecremge) também tem se comprometido com a gestão de riscos, visando atender as exigências do Bacen. Isto tem sido feito por meio de normas internas que dispõem sobre o controle do risco de liquidez através de limites estipulados para a concessão de empréstimos e a constituição da reserva compulsória de liquidez em relação à captação mensal das cooperativas de crédito. Esses valores são remunerados em 100% do Certificado de Depósitos Interfinanceiros (CDI) sobre depósitos. Diferentemente, o compulsório recolhido pelo Bacen junto aos bancos comerciais referentes aos depósitos à vista, cuja alíquota é de 45% sobre a base de cálculo, conforme a circular 3.274 de fevereiro de 2005, fica congelado.

Para que o risco de liquidez possa ser avaliado, gerenciado e controlado, é necessário que sejam conhecidos os seus principais determinantes, ou seja, identificar a partir da estrutura das contas ativas e passivas e suas inter-relações, os principais fatores que têm maior influência na condição de risco da instituição.

Conforme a Comissão de Gestão de Riscos da Febraban (2005), cujo objetivo é fornecer subsídios aos bancos no processo de gestão do risco de liquidez, pode-se utilizar indicadores provenientes das relações das contas ativas e passivas dos balanços financeiros na avaliação da situação de liquidez da instituição. Tais indicadores são úteis por permitirem análises comparativas entre períodos diferentes e em relação a outras instituições com o mesmo perfil.

Diversos autores utilizaram indicadores financeiros na análise de instituições dessa natureza. Durán, Matarrita e Bronn (2004) apresentaram, em seu estudo, o caso da Argentina, na qual a qualificação de risco por entidades especializadas é aplicada pelo Banco Central da República Argentina (BCRA) a todas as entidades financeiras, inclusive às cooperativas de crédito. Os indicadores de rentabilidade, endividamento, capitalização, liquidez e provisionamento são considerados aspectos mínimos que devem ser analisados pelas qualificadoras. O Banco de Portugal (2004), em seu Relatório de Estabilidade Financeira, também abordou o acompanhamento do risco de liquidez feito pelo seu sistema bancário, no qual os principais indicadores utilizados na análise do risco de liquidez são baseados em informações contábeis.

Conforme Richardson (2002), desde 1990, o Conselho Mundial de Cooperativas de Crédito vem utilizando um sistema de monitoramento que inclui relações entre as contas passivas e ativas das demonstrações financeiras, conhecido como “PEALS” – proteção, estrutura financeira efetiva, qualidade de ativos, liquidez e sinais de crescimento – em que cada palavra representa áreas-chave das operações das cooperativas de crédito.

Matias e Siqueira (1996) e Bressan (2002), ao estudarem os determinantes da insolvência em instituições financeiras, usaram as relações contábeis destas últimas, considerando indicadores de estrutura, solvência, custos e despesas, rentabilidade e crescimento.

## Metodologia

Neste estudo foram utilizados dois modelos para determinação dos condicionantes do risco de liquidez das cooperativas de economia e crédito mútuo de Minas Gerais: *logit* binário e discriminante.

O estudo tem como base as cooperativas de crédito que são classificadas em “líquidas” e “ilíquidas”, sendo  $Y_i = 1$  se a cooperativa é classificada como “ilíquida” e  $Y_i = 0$  se for classificada como “líquida”.

A variável dependente foi definida como sendo a razão entre recursos líquidos das cooperativas de crédito (soma das disponibilidades, aplicações interfinanceiras de liquidez, títulos e valores mobiliários e relações interfinanceiras) e depósitos totais, denominada Reserva de Liquidez, conforme estudo realizado por Aspachs, Nier e Tiesset (2005) para a análise dos determinantes das políticas de liquidez de bancos no Reino Unido. O critério de classificação como líquidas ou ilíquidas foi feito com base no sistema de monitoramento realizado pela Cecremge. Dessa forma, as cooperativas com indicador Reserva de Liquidez abaixo de 0,35 foram classificadas como de alto risco (ilíquidas), sendo aquelas com indicador acima de 0,35, consideradas como de baixo risco de liquidez (líquidas).

A TAB. 1 apresenta os indicadores considerados neste estudo, bem como a expectativa em relação à influência destes sobre o risco de liquidez.

TABELA 1  
Indicadores financeiros e sua influência sobre o risco de liquidez

Indicador	Situação do indicador	Risco de liquidez
<b>Solvência</b>		
Encaixe = Disponibilidades/Depósitos à vista	Quanto maior	Menor
Cobertura voluntária = Disponibilidades/Passivo real <sup>1</sup>	Quanto maior	Menor
Provisionamento = Provisões de crédito para liquidação duvidosa/Operação de crédito	Quanto maior	Maior
Comprometimento = Provisões de crédito para liquidação duvidosa/Patrimônio líquido	Quanto maior	Maior
Volume de crédito = Operações de crédito/Patrimônio líquido	Quanto maior	Maior
Adiantamento a depositante/Depósito à vista	Quanto maior	Maior
Depósitos totais/Operações de crédito	Quanto maior	Menor
Reserva de liquidez = Ativos líquidos/(Depósito à vista + Depósito a prazo + Depósito para investimento)	Quanto maior	Menor
<b>Estrutura</b>		
Capitalização = Patrimônio líquido/Passivo real	Quanto maior	Menor
Alavancagem = Captação total/Patrimônio líquido	Quanto maior	Maior
Logaritmo do total de ativos	Quanto maior	Menor
Imobilização do capital em giro = Capital imobilização/(Passivo total + Patrimônio)	Quanto maior	Maior

<sup>1</sup> Passivo real = Passivo total – Relações interfinanceiras – Relações interdependências.

Total de depósitos/Total de ativos	Quanto maior	Maior
Endividamento = Passivo total/Patrimônio líquido	Quanto maior	Maior
Utilização de capitais de terceiros = Passivo total/Capital total (Passivo total + Patrimônio líquido)	Quanto maior	Maior
<b>Custo e Despesa</b>		
Despesa total/Captação total <sup>2</sup>	Quanto maior	Maior
<b>Rentabilidade</b>		
Rentabilidade do patrimônio líquido = Resultado líquido/Patrimônio líquido	Quanto maior	Menor
<b>Crescimento</b>		
Aplicações totais <sup>3</sup> = Aplicação total do último período/Aplicação total do período anterior	Quanto maior	-
Captações totais = Captação total do último período/Captação total do período anterior	Quanto maior	-
Ativo total = Ativo total do último período/Ativo total do período anterior	Quanto maior	Menor

Fonte: Gonçalves (2005, p. 39).

No desenvolvimento de ambos os modelos, *logit* e discriminante, para teste dos indicadores, foi utilizado o método de regressão *stepwise*, que, segundo Draper e Smith (1966), é um método que procura identificar a contribuição dada por cada variável, sendo retiradas do modelo variáveis que não sejam significativas. Este processo continua até que variáveis não possam ser admitidas ou rejeitadas, havendo um reexame em todas as fases da regressão das variáveis incorporadas no modelo em fases anteriores.

Iniciando-se pela apresentação do modelo *logit*, tem-se que este foi utilizado para explicar os riscos de liquidez, cuja variável dependente é  $Y_i$ , ou seja,

$$Y_i = f(x_i\beta) + \varepsilon_i \quad (1)$$

Em que  $X_i$  é o vetor de variáveis explicativas e  $\varepsilon_i$ , erro aleatório com média zero. Modelos desse tipo explicam a probabilidade (P) de  $Y_i = 1$ , ou seja,  $E(Y_i|x) = P(Y_i = 1) = f(x_i\beta)$ .

A estimação da equação (1) possibilita a análise da probabilidade de as cooperativas de créditos mútuos estarem ou não em risco de liquidez.

O modelo *logit* tem sido extensamente usado para análise financeira das instituições dessa natureza. Metwally (1997) o utilizou para testar diferenças das características financeiras (liquidez, alavancagem, risco de crédito, lucratividade e eficiência) entre dois tipos de bancos: bancos convencionais e bancos islâmicos, os quais não cobram juros e operam em várias partes do mundo onde o sistema bancário é dual. Matias e Siqueira (1996) e Bressan (2002) também aplicaram o modelo *logit* para previsão de insolvência de bancos e cooperativas de crédito, respectivamente.

O modelo *logit* usa a função de distribuição acumulada logística, que é dada por:

<sup>2</sup> Captação total = Passivo real – Patrimônio líquido – Diversas.

<sup>3</sup> Aplicação total = Ativo real – Ativo permanente – Diversos, sendo Ativo real = Ativo total – Relações interfinanceiras – Relações interdependências.

$$P_i = P(L_i = 1) = E(L_i = 1|x_i) = \frac{1}{1 + e^{-(x_i\beta)}} \quad (2)$$

Em que  $P_i$  é a probabilidade de a cooperativa estar em risco de liquidez;  $L_i = 1$ , se a cooperativa é classificada como ilíquida; e  $L_i = 0$ , caso contrário;  $x_i$ , o vetor de variáveis explicativas;  $\beta$ , o vetor de parâmetros a serem estimados; e “e”, a base dos logaritmos naturais. A estimação da equação (2) é feita por máxima verossimilhança (VERBEEK, 2000). O efeito marginal ( $EM_{x_k}$ ) das variáveis explicativas sobre  $P(L_i = 1)$ , ou seja, da cooperativa estar em risco de liquidez, para as variáveis contínuas utilizadas no modelo linear, é dado pela fórmula  $EM_{x_k} = \hat{\beta}_k \hat{P}_i(1 - \hat{P}_i)$  (GREENE, 2003).

Foi realizado o teste t de diferenças de médias, assumindo que as duas amostras (cooperativas líquidas e cooperativas ilíquidas) possuíam variâncias diferentes. Esse procedimento objetiva determinar se existe alguma probabilidade de as amostras serem provenientes de distribuições com médias de população iguais, ao nível de significância de 5%. Testa-se, portanto, a hipótese nula de igualdade das médias,  $H_0: \mu_L = \mu_I$ , contra a hipótese alternativa de diferenças entre as médias,  $H_A: \mu_L \neq \mu_I$ . O teste foi aplicado a 19 indicadores econômico-financeiros. Se a hipótese nula é aceita, o indicador não discrimina bem os dois grupos de cooperativas, podendo ser excluído do modelo de regressão.

Passando-se para a abordagem da análise discriminante, esta se trata de um modelo matemático capaz de classificar uma cooperativa no grupo das líquidas ou ilíquidas. Esse método que utiliza variáveis financeiras tem sido amplamente usado ao longo dos anos, tendo o primeiro trabalho brasileiro sido publicado por Altman, Baidya e Dias (1979), que desenvolveram um modelo discriminante para análise de falências de empresas brasileiras. De acordo com os autores, esse tipo de estudo permite analisar combinações de relações financeiras em conjunto ponderadas, removendo o elemento subjetivo e possíveis ambigüidades inerentes aos procedimentos tradicionais de análise de razões financeiras.

Estudos atuais também podem ser citados, como o de Oliveira (2001), que utilizou o modelo discriminante para diferenciar os contribuintes do ICMS requerentes de parcelamento de débitos, identificando os prováveis grupos de bons e maus pagadores.

Segundo Manly (1994), funções discriminantes canônicas são usadas por serem capazes de determinar funções de variáveis  $X_1, X_2, \dots, X_p$  que reflitam a máxima diferença possível entre os  $m$  grupos considerados, sendo dada por:

$$Y = a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_p X_p \quad (3)$$

Os coeficientes ( $a_p$ ) devem ser tais que haja a máxima diferença entre as médias encontradas, ou seja, haja a máxima separação entre os grupos. Um dos métodos mais utilizados para determinar os coeficientes é o método de Fisher.

Considere a existência de duas populações  $\pi_1$  e  $\pi_2$ , independentes entre si, e  $n_1$  observações de um vetor de variáveis aleatórias  $X^T = [X_1, X_2, \dots, X_p]$  para  $\pi_1$  e  $n_2$  medidas de  $X^T$  para  $\pi_2$ . Calculando-se as matrizes de variâncias e co-variâncias amostrais de cada grupo separadamente,  $S_1$  e  $S_2$ , e supondo que as matrizes populacionais,  $\Sigma_1$  e  $\Sigma_2$ , dos grupos são iguais, pode-se obter a matriz  $S_p$ , que representa a matriz de variância e co-variância comum ou ponderada, sendo um estimador não tendencioso para a matriz populacional  $\Sigma$ . Matematicamente:

$$S_p = \frac{(n_1 - 1)S_1 + (n_2 - 1)S_2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (4)$$

Dessa forma, a função discriminante de Fisher é dada por:

$$Y = a^T X = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^T S_p^{-1} X \quad (5)$$

Essa função é estimada de forma a maximizar a separação entre os grupos (heterogeneidade) e a igualdade dentro de cada grupo (homogeneidade).

É importante salientar que a análise da precisão do método utilizado para classificar as cooperativas como líquidas ou ilíquidas envolve dois tipos de erros: erro do tipo I e erro do tipo II. O erro do tipo I, para o presente estudo, seria a classificação de cooperativas de crédito mútuo ilíquidas como líquidas. Esse tipo de erro ocorre quando o elemento amostral pertence à população 1, mas o modelo o classifica como sendo proveniente da população 2. Já o erro do tipo II ocorre quando o elemento amostral pertence à população 2, cooperativas líquidas, mas o modelo o classifica como sendo proveniente da população 1, cooperativas ilíquidas (MINGOTE, 2005). Assim, o custo de cometer o primeiro erro é mais elevado do que o segundo, porque mascara o problema de liquidez das cooperativas nesta situação, impedindo a tomada de medidas corretivas. Segundo Sinkey (1979) *apud* Looney, Wansley e Lane (1989), estima-se que para as autoridades bancárias o custo de um erro do tipo I é aproximadamente 58 vezes o custo de um erro do tipo II.

Entretanto, o erro do tipo II também deve ser minimizado, pois as cooperativas líquidas que estiverem classificadas como ilíquidas tenderão a manter maior volume de capital disponível

do que o necessário para o seu equilíbrio financeiro, desperdiçando dessa forma fundos que poderiam ser utilizados para aumentar os ganhos da cooperativa.

Quanto à base de dados utilizada, esta foi constituída pelos balanços patrimoniais de 54 cooperativas de crédito mútuo mineiras, no período de fevereiro de 2003 a maio de 2005, num total de 28 meses, sendo a Cecremge a fonte de tais informações.

Para analisar a capacidade de previsão do modelo estimado, foram selecionados para amostras de validação os indicadores financeiros dos meses de abril e maio de 2005, os quais não fizeram parte dos dados utilizados no modelo de regressão. Esses indicadores foram reservados com o objetivo de realizar um controle sobre a capacidade das análises *logit* e discriminante em determinar a probabilidade de as cooperativas de crédito mútuo do Estado de Minas Gerais estarem em risco de liquidez. No teste de validação do modelo foram calculadas probabilidades de risco de liquidez para cada uma das 54 cooperativas analisadas.

O ponto de corte utilizado em ambas as análises para a classificação das cooperativas nos grupos de líquidas ou ilíquidas foi de 0,5, a fim de a comparação entre a qualidade dos resultados dos modelos discriminante e *logit* ser a mais precisa possível.

## Resultados e discussão

Procedendo-se inicialmente a uma análise descritiva da amostra, observou-se que do total de 1.512 observações<sup>4</sup> referentes ao período de fevereiro de 2003 a maio de 2005, 602 amostras mensais de cooperativas encontravam-se ilíquidas e 910, líquidas.

As cooperativas classificadas como ilíquidas são apresentadas na TAB. 2, que mostra a relação mensal dessas cooperativas e os respectivos percentuais em relação ao total de cooperativas analisadas.

TABELA 2  
Número e percentual mensal de cooperativas de economia e crédito mútuo ilíquidas, no Estado de Minas Gerais, no período de fevereiro de 2003 a maio de 2005

Meses	2003		2004		2005	
	I	I/TC*	I	I/TC	I	I/TC
Jan.			21	39%	13	24%
Fev.	34	70%	18	33%	10	19%
Mar.	33	61%	14	26%	11	20%
Abr.	39	72%	19	35%	14	26%
Mai	38	70%	16	30%	12	22%
Jun.	34	63%	15	28%		
Jul.	38	70%	18	33%		
Ago.	36	67%	12	22%		
Set.	32	59%	9	17%		
Out.	36	67%	12	22%		
Nov.	31	57%	11	20%		
Dez.	17	31%	9	17%		

<sup>4</sup> Como foram avaliadas 54 cooperativas em 28 meses, obteve-se 1.512 observações.

Média	33,45	62%	14,50	27%	12,00	22%
-------	-------	-----	-------	-----	-------	-----

Fonte: Resultados da pesquisa.

I = cooperativas ilíquidas e TC = total de cooperativas analisadas.

\* Foram analisadas 54 cooperativas.

Pode-se perceber que o ano de 2003 foi o que mais apresentou cooperativas ilíquidas, tendo uma média de 62% em relação ao total de cooperativas analisadas. Há uma tendência decrescente para os anos de 2004 e 2005, sendo a média de 27 e 22%, respectivamente. A redução do número de cooperativas ilíquidas ocorreu, principalmente, em decorrência dos ajustes das normas da Cecremge às exigências do Bacen quanto ao controle do risco de liquidez, atendendo a resolução 2.804 de dezembro de 2000, a qual também é uma adequação a Basileia II, que estabelece supervisão baseada em riscos, com o propósito de preservar a confiança dos depositantes.

Passando-se para a análise estatística dos dados, observou-se pela realização do teste t de diferenças de médias que a 5% de significância quatro dos dezenove indicadores considerados não discriminaram bem a amostra das cooperativas líquidas das ilíquidas, sendo, portanto, retirados do modelo de regressão. Tais indicadores foram: cobertura voluntária, rentabilidade do patrimônio líquido, crescimento das aplicações totais e das captações totais. Após a realização do teste t, foi analisada a razão estatística de máxima verossimilhança (*LR statistic*) de cada indicador para determinar aqueles que maior influência exerciam sobre o risco de liquidez e verificar a correlação entre esses indicadores. Foi excluído o indicador correlacionado que apresentasse o menor *LR statistic*, ou seja, que menor influência exercia sobre a variável dependente.

Conhecidas as variáveis que apresentavam baixa correlação e alto *LR statistic*, foi aplicado o método *stepwise* para identificar a contribuição dada por cada variável ao modelo de regressão logístico e encontrar o melhor modelo ajustado, cujos resultados encontram-se na TAB. 3. Este último pode ser considerado globalmente válido pelo teste da razão de verossimilhança cuja estatística de teste (*LR statistic* = 616,49) foi altamente significativa. O  $R^2$  *McFadden* encontrado (0,32) indica bom grau de ajustamento do modelo. Corroborando tal afirmação, teve-se que todas as variáveis explicativas consideradas foram estatisticamente significativas a pelo menos 10%, implicando que essas exercem influência sobre a probabilidade das cooperativas de economia e crédito mútuo estarem em risco de liquidez.

TABELA 3  
Resultados do modelo binário de regressão da probabilidade de as cooperativas de economia e crédito mútuo estarem em risco de liquidez, no período de fevereiro de 2003 a março de 2005

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	P-valor
Constante	-3,34	1,34	-2,49	0,01*
Adiantamento a depositante/Depósito à vista	0,02	0,00	3,37	0,00*
Utilização de capital de terceiros	13,07	0,87	15,06	0,00*
Depósito total/Operação de crédito	-5,18	0,37	-13,84	0,00*
Imobilização do capital em giro	21,26	2,69	7,89	0,00*
Volume de crédito	-0,02	0,01	-2,86	0,00*
Provisionamento	1,23	0,74	1,65	0,10**
Comprometimento	0,93	0,18	5,30	0,00*
Logaritmo do total de ativos	-0,33	0,19	-1,69	0,09**
Encaixe	-0,16	0,06	-2,64	0,01**

Fonte: Resultados da pesquisa.

\*significativo a 1%; \*\* significativo a 10%.

*LR statistic* = 616,49.

Probabilidade (*LR statistic*) = 0,0000.

*R<sup>2</sup> McFadden* = 0,32.

Quanto à capacidade de previsão do modelo para o período analisado, apresentam-se na TAB. 4 as suas classificações corretas e incorretas com base no ponto de corte de 0,5. Verificou-se que das 576 observações de cooperativas ilíquidas, 413 (71%) foram classificadas corretamente, sendo de 18% a ocorrência do erro do tipo I (cooperativas consideradas líquidas, quando na verdade estavam ilíquidas). Quanto às cooperativas líquidas, das 828 observações nesta situação, 738 (89%) foram adequadamente classificadas, sendo o erro do tipo II (cooperativas líquidas classificadas como ilíquidas) de 11%.

TABELA 4  
Resultados da classificação do modelo *logit* da situação das cooperativas de economia e crédito mútuo no Estado de Minas Gerais, no período de fevereiro de 2003 a março de 2005

Situação estimada da cooperativa	Situação real da cooperativa		Percentual de acerto	Classificação dos erros
	Ilíquidas	Líquidas		
Líquidas	163	738	413/576 = 72%	Erro do Tipo I = (163/576) = 18%
Ilíquidas	413	90	738/828 = 89%	Erro do Tipo II = (90/828) = 11%
Total	576	828	(413+738)/1.404 = 82%	(163+90)/1.404 = 18%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Embora o erro do tipo I, mais oneroso do que o erro do tipo II, tenha sido mais elevado, de modo geral, o modelo apresentou bom poder de previsão total, classificando 82% das observações totais corretamente.

Quanto à capacidade de previsão do modelo estimado para extrapolação do período analisado, apresentam-se os seus resultados considerando a situação financeira das cooperativas nos meses de abril e maio de 2005, os quais não constavam na amostra utilizada (TAB. 5).

TABELA 5

Previsão do risco de liquidez das cooperativas de economia e crédito mútuo analisadas utilizando modelo *logit*

Mês/ano	Situação da cooperativa	Frequência estimada	Frequência observada
Abril/2005	Líquidas	40	41
	Ilíquidas	14	13
Maio/2005	Líquidas	42	43
	Ilíquidas	12	11

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conforme os resultados encontrados, verificou-se que o modelo *logit* apresenta bom poder de predição, já que somente uma cooperativa em cada um dos grupos foi classificada de forma incorreta para os dois meses considerados. Entretanto, é importante destacar que a extrapolação para períodos distantes da amostra utilizada tende a comprometer a qualidade de previsão do modelo estimado.

Passando para análise econômica dos resultados, observou-se que os sinais dos coeficientes encontrados mostraram-se de acordo com o esperado, exceto para a variável volume de crédito.

O indicador volume de crédito é dado pela razão entre as operações de crédito e o patrimônio líquido. As operações de crédito são representadas principalmente pelos empréstimos, financiamentos e adiantamentos concedidos pela cooperativa aos seus associados. A expectativa com relação a esse indicador é que quanto maior o volume de operações de crédito relativo ao patrimônio da cooperativa, maior o risco de tal instituição não ter condições de atender demandas imediatas de saque. Isto porque, enquanto as operações de crédito têm prazo definido para resgate, os depósitos feitos pelos cooperados podem ser retirados a qualquer momento. Dessa forma, a cooperativa necessita ter capital próprio para suprir essas necessidades de recursos. Entretanto, a diferença entre sinal esperado e encontrado pode ser explicada pelo fato de o modelo *logit* binário trabalhar somente com valores extremos, ou seja, a cooperativa é líquida ou ilíquida, sem considerar níveis intermediários de liquidez. Assim, dependendo da condição de liquidez da cooperativa, realizar elevado volume de operações de crédito não inclui risco, e sim a consecução do objetivo socioeconômico, pois, como afirmado por Richardson (2002), a carteira de empréstimos é o recurso das cooperativas de crédito mais importante e lucrativo.

Os coeficientes estimados, apresentados na TAB. 3, dão a variação no logaritmo da razão da probabilidade das cooperativas de economia e crédito mútuo estarem em risco de liquidez,

dado o aumento unitário nas variáveis consideradas. Para se obter a influência direta de cada variável explicativa na probabilidade das cooperativas analisadas estarem em risco de liquidez, foi calculado o efeito marginal, apresentado na TAB. 6.

TABELA 6

Efeitos marginais das variáveis explicativas do modelo *logit* binário de regressão da probabilidade das cooperativas de economia e crédito mútuo estarem em risco de liquidez, no período de fevereiro de 2003 a março de 2005

Variável	Efeito Marginal
Adiantamento a depositante/Depósito à vista	0,0034
Utilização de capital de terceiros	2,9038
Depósito total/Operação de crédito	-1,1512
Imobilização do capital em giro	4,7245
Volume de crédito	-0,0038
Provisionamento	0,2729
Comprometimento	0,2074
Logaritmo do total de ativos	-0,0727
Encaixe	-0,0356

Fonte: Resultados da pesquisa.

Pelos efeitos apresentados, as variáveis de maior impacto na probabilidade das cooperativas de crédito analisadas estarem em risco de liquidez foram imobilização do capital em giro, utilização do capital de terceiros e depósito total/operações de crédito.

Começando pela variável imobilização do capital de giro, verificou-se que o aumento em R\$1,00 no capital imobilizado, mantendo constante o capital em giro, aumenta em 4,72 pontos percentuais a probabilidade das cooperativas de economia e crédito mútuo do Estado de Minas Gerais estarem em risco de liquidez, no período analisado. Dito de outra forma, tem-se que a elevação em R\$10,00 no referido capital aumenta as chances de ocorrência de desequilíbrios entre ativos negociáveis e passivos exigíveis das cooperativas em 47 pontos percentuais. Portanto, ocorre variação no mesmo sentido entre a imobilização e o risco de liquidez das cooperativas analisadas. O capital imobilizado, por ser uma conta pertencente ao ativo permanente, faz parte da parcela dos bens que não são convertidos com facilidade em dinheiro, sem prejuízos para a instituição. Assim, quanto mais capital imobilizado houver na cooperativa, mais ilíquida ela se torna, visto que esse capital não está disponível para as movimentações financeiras.

O efeito marginal do indicador utilização do capital de terceiros mostra que o aumento em R\$1,00 desse tipo de capital em relação ao capital próprio faz com que a probabilidade das cooperativas de economia e crédito mútuo analisadas estarem em risco de liquidez se eleve em 2,90 pontos percentuais no período analisado.<sup>5</sup> Dessa forma, a elevação de R\$10,00 no montante

<sup>5</sup> De acordo com Gonçalves (2005), nas cooperativas classificadas como ilíquidas, para cada R\$100,00 de capital total (próprios e de terceiros), R\$80,00, em média, referem-se a capital de terceiros. Mantendo constante o capital total, um aumento de R\$1,00 no capital de terceiros, que passaria de R\$80,00 para R\$81,00, aumentaria a probabilidade de essas cooperativas estarem em risco de liquidez em 2,90 pontos percentuais.

dos capitais de terceiros nas cooperativas de crédito estudadas aumenta as chances destas últimas tornaram-se ilíquidas em 29 pontos percentuais. Isto porque, quanto maior for a utilização de capital de terceiros, mais dependente a cooperativa se torna desses recursos que necessariamente serão resgatáveis em prazos diferentes de tempo. Esse tipo de situação é comum nas cooperativas, devido ao desinteresse dos associados em capitalizá-las. Tal problema decorre principalmente do fato de as quotas partes integralizadas na cooperativa não serem transacionáveis no mercado financeiro e não obterem valorização de acordo com o lucro obtido. Dessa forma, o associado não vislumbra retorno pelo investimento realizado.

A razão entre depósitos totais e operações de crédito apresentou sinal negativo, indicando que quanto maior for este indicador menor o risco de liquidez da instituição. O sinal negativo obtido pode ser explicado pelo fato de que as contas depósitos totais e operações de crédito devem estar em equilíbrio nas cooperativas, não devendo as instituições emprestar mais do que captam junto a seu quadro social. Pode ser feita uma ressalva quando a cooperativa possui boa capitalização, tendo um patrimônio líquido em condições de suprir possíveis necessidades de capital. Pelo efeito marginal identifica-se que a variação em R\$1,00 nos depósitos totais em relação às operações de crédito reduz a probabilidade das cooperativas de economia e crédito mútuo do Estado de Minas Gerais estarem em risco de liquidez em 1,15 pontos percentuais, no período analisado. Similarmente, aumentos em R\$10,00 nos depósitos totais, tudo o mais constante, diminuem as chances de risco de liquidez das instituições analisadas em 11,5 pontos percentuais.

Passando-se para a análise discriminante, a TAB. 7 apresenta os resultados do teste de igualdade de médias das variáveis entre os dois grupos considerados, bem como o coeficiente de correlação entre a função discriminante e as variáveis, permitindo identificar quais delas possuem maior poder discriminatório entre as cooperativas líquidas e ilíquidas.

TABELA 7  
Estatística F e coeficiente de correlação entre a função discriminante e as variáveis, no período de fevereiro de 2003 a março de 2005

Variáveis	Estatística F	P-valor	Coeficiente de correlação entre a função e as variáveis
Utilização de capital de terceiros	0.93	0.00*	0.46
Adiantamento a depositante/Depósito à vista	90.22	0.00*	0.41
Imobilização do capital em giro	0.95	0.00*	0.38
Total de depósitos/Total de ativos	57.72	0.00*	0.33
Depósito total/Operação de crédito	0.97	0.00*	-0.27
Provisionamento	0.99	0.00*	0.20
Crescimento total de ativos	0.99	0.00*	-0.19
Encaixe	0.99	0.00*	-0.18
Logaritmo do total de ativos	0.99	0.00*	-0.14

Comprometimento	0.99	0.00*	0.13
Capitalização	0.99	0.00*	-0.11
Crescimento aplicações totais	1.00	0.34 <sup>n.s.</sup>	-0.09
Despesa total/Captação total	1.00	0.11 <sup>n.s.</sup>	0.07
Volume de crédito	0.99	0.01*	0.06
Cobertura voluntária	0.04	0.84 <sup>n.s.</sup>	0.03
Alavancagem	1.00	0.11 <sup>n.s.</sup>	0.03
Endividamento	2.68	0.10	0.03
Crescimento captações totais	1.00	0.23 <sup>n.s.</sup>	-0.02
Rentabilidade do patrimônio líquido	0.62	0.43 <sup>n.s.</sup>	0.02

Fonte: Resultados da pesquisa.

\*significativo a 1%; n.s. não-significativo.

$\lambda$  de Wilk's = 0,74.

*Chi-quadrado* = 450,40. Probabilidade (*Chi-quadrado*) = 0,0000.

Correlação canônica = 0,525.

As variáveis crescimento das aplicações totais, despesa total/captação total, cobertura voluntária, alavancagem, crescimento captações totais e rentabilidade do patrimônio líquido apresentaram médias estatisticamente iguais, não discriminando bem as amostras de cooperativas de crédito mútuo líquidas das ilíquidas, a 10% de significância. Isso significa que esses indicadores apresentam valores semelhantes nos dois grupos, não representando, portanto, boas variáveis explicativas para a análise do risco de liquidez, sendo excluídas do modelo discriminante.

Pelos coeficientes de correlação, é possível verificar que as variáveis com maior poder discriminatório entre as cooperativas líquidas e ilíquidas são utilização de capital de terceiros, adiantamento a depositante/depósito à vista e imobilização do capital em giro. Observa-se que a primeira e a terceira variáveis também exerceram influência significativa na regressão logística, indicando que as mesmas são importantes para a análise do risco de liquidez das cooperativas. Na mesma situação encontra-se a variável depósito total/operação de crédito, que, embora tenha apresentado apenas a quinta maior correlação, foi de aproximadamente 30%.

Já o indicador adiantamento a depositante/depósito à vista, que não havia se mostrado muito importante no modelo logístico – embora seu coeficiente tenha sido significativo e com sinal de acordo com o esperado –, apresenta a segunda maior correlação (41%) da análise discriminante. Tal indicador é importante na percepção do risco de liquidez das cooperativas, pois representam operações de risco, pelo fato de os adiantamentos a cooperados não possuírem garantia de recebimento futuro. Dessa forma, o aumento desse indicador tende a aumentar as chances de ocorrência de problemas financeiros para as cooperativas.

As notas apresentadas ao final da TAB. 7 indicam as qualidades estatísticas do modelo discriminante. A função discriminante mostrou-se significativa a 1%, dada a ocorrência de

elevado valor para estatística de teste *Chi-quadrado* (450,50). A correlação canônica do modelo, foi de 0,525, apontando que 27,56% ( $0,525^2$ ) da variância da variável dependente pode ser explicada por este modelo. O  $\lambda$  de Wilk's foi de 0,74, significando que a função separa os dois grupos, já que os valores de  $\lambda$  devem variar entre zero e um.

Utilizando o método *stepwise* para seleção de variáveis, foi obtida a função discriminante, apresentada a seguir:

$$Y = - 3,03 + 9,33 \text{ imobCG} - 0,09 \text{ ENC} + 0,06 \text{ Compr} + 0,88 \text{ TotDesp} + 3,33 \text{ UCT} \\ - 2,86 \text{ CrescAT} + 0,02 \text{ ADxDepV} + 0,40 \text{ Log ativos} - 1,45 \text{ deptxopcred} \\ + 2,78 \text{ deptxat} \quad (6)$$

Em que *imobCG* é imobilização do capital em giro; *ENC*, encaixe; *Compr*, comprometimento; *TotDesp*, total de despesas; *UCT*, utilização de capital de terceiros; *CrescAT*, crescimento do total de ativos; *ADxDepV*, adiantamento a depositante/depósito à vista; *Log ativos*, logaritmo do total de ativos; *deptxopcred*, depósito total/operação de crédito e; *deptxat*, total de depósitos/total de ativos.

A partir da função discriminante apresentada, calculou-se o escore discriminante usado para classificação das cooperativas em um dos dois grupos, líquidas ou ilíquidas. Esses escores são obtidos substituindo-se os valores observados das variáveis explicativas na função.

Observa-se que nem todas as variáveis consideradas relevantes para determinar a probabilidade das cooperativas estarem em risco de liquidez no modelo *logit* foram importantes para a análise discriminante. Entretanto, as variáveis que maior influência exerceu sobre o risco de liquidez, considerando os efeitos marginais encontrados no modelo *logit*, estão presentes na análise discriminante, sendo elas: imobilização do capital em giro, utilização de capital de terceiros e depósito total/operação de crédito. Essas variáveis, em termos de magnitudes dos coeficientes encontrados na função discriminante, estão entre as mais significativas.

A TAB. 8 apresenta as classificações corretas e incorretas do modelo discriminante com base no ponto de corte de 0,5. Verificou-se que o erro do tipo I foi de 38,02%, sendo muito superior ao erro do tipo II, o qual foi de 6,76%. A proporção total de predições corretas foi de 80,41%.

TABELA 8

Resultados da classificação do modelo discriminante para a situação das cooperativas de economia e crédito mútuo no Estado de Minas Gerais, no período de fevereiro de 2003 a março de 2005

Situação estimada da cooperativa	Situação real da cooperativa		Percentual de acerto	Classificação dos erros
	Ilíquidas	Líquidas		
Líquidas	219	772	357/576 = 61,98%	Erro do Tipo I = (219/576) = 38,02%
Ilíquidas	357	56	772/828 = 93,24%	Erro do Tipo II =

Total	576	828	$(357+772)/1.404 = 80,41\%$	$(56/828) = 6,76\%$ $(219+56)/1.404 = 19,59\%$
-------	-----	-----	-----------------------------	---

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na classificação de cooperativas líquidas, o modelo discriminante apresentou nível de acerto 93,24%, superior ao encontrado no modelo *logit*, o qual foi de 89,13%. Portanto, nesse caso, o modelo discriminante apresentou melhor desempenho. Entretanto, a classificação pelo modelo das cooperativas ilíquidas é que representa o ponto crítico da análise, visto que os custos envolvidos são mais elevados, sendo a minimização do erro do tipo I indicativo de maior eficiência do modelo. Nesse aspecto, o modelo *logit* mostrou-se mais adequado, incorrendo neste tipo de erro em 18,2% das observações, contra 38,02% da análise discriminante.

Por fim, a TAB. 9 apresenta o teste de validação do modelo discriminante, no qual foram calculados os escores para cada uma das 54 cooperativas analisadas, utilizando informações referentes aos meses de abril e maio de 2005. Conforme os resultados do teste, houve a ocorrência de 2 e 3 cooperativas classificadas incorretamente nos meses de abril e maio, respectivamente.

TABELA 9

Previsão do risco de liquidez das cooperativas de economia e crédito mútuo analisadas utilizando análise discriminante

Mês/ano	Situação da cooperativa	Frequência estimada	Frequência observada
Abril/2005	Líquidas	40	42
	Ilíquidas	14	12
Maio/2005	Líquidas	42	45
	Ilíquidas	12	9

Fonte: Resultados da pesquisa.

## Conclusões

Comparando os resultados alcançados pelos modelos *logit* e discriminante, pode-se perceber que os resultados do primeiro foram superiores aos do segundo. A proporção de acerto da análise discriminante foi inferior ao do modelo *logit* em 1,57 pontos percentual. Outro fator que caracterizou a predominância deste último foi a menor ocorrência do erro do tipo I, que é o mais oneroso para os diversos agentes envolvidos com a cooperativa. Além disso, a regressão logística apresentou desempenho superior nos testes de validação.

Os resultados encontrados em ambos os modelos indicaram quatro variáveis mais relevantes para a condição de risco de liquidez das cooperativas de economia e crédito mútuo mineiras: a utilização de capital de terceiros, depósito total/operações de crédito, adiantamento a depositante/depósito à vista e imobilização do capital em giro.

Com base no critério de classificação das cooperativas como líquidas ou ilíquidas da Cecemge e no estudo de Gonçalves (2005), foi encontrado que as cooperativas classificadas

como ilíquidas, no período de fevereiro de 2003 a maio de 2005, apresentaram um coeficiente médio de utilização de capital de terceiros de 0,80, o que indica que para cada R\$1,00 de capital total na cooperativa, R\$0,80 referem-se a capital de terceiros. Já as cooperativas líquidas possuem 0,69 de capital de terceiros para cada R\$1,00 de capital total.

A razão entre depósitos totais e operações de crédito foi, em média, de 1,03 para as cooperativas ilíquidas, ou seja, para cada R\$1,00 utilizado na oferta de crédito, as cooperativas captaram R\$1,03 de depósitos, no período analisado. As cooperativas líquidas apresentam proporção mais elevada, havendo R\$1,44 de depósitos totais para cada R\$1,00 utilizado nas operações de crédito.

A conta adiantamento a depositante consiste na concessão de crédito suplementar à conta, além do saldo disponível na mesma. Esse indicador é mais elevado para as cooperativas classificadas como ilíquidas, sendo de 0,20 em média. Assim, para cada R\$1,00 de depósitos à vista na cooperativa, R\$0,20 já estão comprometidos em concessões de crédito ao cooperado. Já nas cooperativas classificadas como líquidas, os adiantamentos a depositante representaram 0,09 de cada R\$1,00 de depósitos à vista. Esses créditos concedidos sem garantias, como os adiantamentos feitos aos cooperados, tende a deteriorar a saúde financeira das cooperativas.

O coeficiente de imobilização do capital em giro apresentou uma diferença de um ponto percentual para as duas amostras de cooperativas, líquidas (0,03) e ilíquidas (0,04), tendo as cooperativas ilíquidas maior índice de imobilização, no período analisado. Valores mais elevados desse indicador conduzem a maior risco de liquidez, visto que são ativos de longa maturação.

Portanto, deve recair especial atenção dos gestores das cooperativas de economia e crédito mútuo mineiras sobre essas variáveis, a fim de minimizar o risco de liquidez e garantir a sustentabilidade no longo prazo.

#### **Abstract**

Credit unions are financial institutions in which social aspects prevail because of their more democratic access to credit and competitive interest rates. The fact that users of the financial services of those institutions are also their owners makes them more subject to liquidity risk. As the absence of liquidity is one of the first symptoms of insolvency, this study analyzed the factors that influenced the liquidity risk of the credit unions of Minas Gerais from February, 2003 to May, 2005. Through discriminant analysis and the logit model, four financial indicators were pointed out as determinant of liquidity risk: outsourcing capital use, total deposit/credit operations, advance payment/sight deposit, and immobilization of turnover capital. In general, the logit model was more efficient than discriminant analysis to predict liquidity risk.

**Key words:** Credit cooperatives; Liquidity risk; Logit model; Discriminant analysis.

## Referências

ALMEIDA, F. C.; SIQUEIRA, J. O. Comparação entre regressão logística e redes neurais na previsão de falência de bancos brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REDES NEURAIAS, 4, 1997, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1997. p. 1-6.

ALTMAN, E. I. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. **Journal of Finance**, v. 29, p. 589-609, 1968.

ALTMAN, E. I.; BAIDYA, T. K. N.; DIAS, L. M. R. Previsão de problemas financeiros em empresas. **Revista de Administração de Empresas**, v. 19, n. 1, p. 17-28, 1979.

ASPACHS, O.; NIER, E.; TIESSET, M. Liquidity, banking regulation and the macroeconomy: evidence on bank liquidity holdings from a panel of UK-resident bank. In: SEMINAR FOR RESEARCH STUDENTS IN ECONOMICS - MACRO/MONETARY, 2005, Londres. **Anais...** Disponível em: <[http://econ.lse.ac.uk/courses/ec501/G/mm/mm\\_aspachs.pdf](http://econ.lse.ac.uk/courses/ec501/G/mm/mm_aspachs.pdf)>. Acesso em: 9 jul. 2005.

ASSAF NETO, A. **Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico-financeiro**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

BANCO DE PORTUGAL. **Relatório de estabilidade financeira**. Departamento de Estudos Econômicos, 2004. Disponível em: <[www.bportugal.pt](http://www.bportugal.pt)>. Acesso em: 18 jul. 2005.

BANGIA, A.; DIEBOLD, F. X.; SCHUERMAN, T. **Modeling liquidity risk, with implications for traditional market risk measurement and management**, 1998. Financial Institutions Center Working Paper, The Wharton School. Disponível em: <<http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/99/9906.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2005.

Bank for International Settlements. **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**, Jun. 2004. Disponível em: <<http://www.bis.org>>. Acesso em: 20 jun. 2005.

BRESSAN, V. G. F. **Análise de insolvência das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais**. 2002. 121f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

DRAPER, N. R.; SMITH, H. **Applied regression analysis**. New York: John Wiley & Sons, 1966.

DUARTE JÚNIOR, A. M. A importância do gerenciamento de riscos corporativos em bancos. In: DUARTE JÚNIOR, A. M.; VARGA, G (Org.). **Gestão de riscos no Brasil**. Rio de Janeiro: Financial Consultoria, 2003. p. 3-12.

DURÁN, A.; MATARRITA, R.; BRONN, D. **Calificación externa de entidades financieras: su relevancia para CACs en América Latina y las implicaciones de Basilea II**. San José. C.R.: Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV), 2004.

FAMÁ, R. GRAVA, J. W. Liquidez e a teoria dos elementos causadores de insolvência. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 12, p. 10-21, 2º trim. 2000.

FEBRABAN - Federação Brasileira de Bancos. **Noções de gestão do risco de liquidez e políticas de contingência**. Jan. 2005. Disponível em: <<http://www.febraban.org.br>>. Acesso em: 9 jul. 2005.

GIMENES, K. M. I. **Análise do comportamento dos administradores financeiros com respeito ao custo e estrutura de capital aplicado as cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná**. 1998. 338f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas), Universidade de León, Espanha, 1998.

GONÇALVES, R. M. L. **Condicionantes do risco de liquidez em cooperativas de economia e crédito mútuo do estado de Minas Gerais**. 2005. 118f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

GREENE, W. **Econometric analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003.

JANOT, M. M. **Modelos de previsão de insolvência bancária no Brasil: aplicação de diferentes modelos entre 1995 e 1998**. 1999. 94p. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1999.

LOONEY, S. W.; WANSLEY, J. W.; LANE, W. R. An examination of misclassifications with bank failure prediction models. **Journal of Economics and Business**, p.327-336, 1989.

MANLY, B. F. **Multivariate statistical methods: a primer**. 2. ed. London: Chapman and Hall, 1994.

MARTIN, D. Early warning of bank failure: a logit regression approach. **Journal of Banking and Finance**, New York, 1977. p. 249-276.

MATIAS, A. B.; SIQUEIRA, J. O. Risco bancário: modelo de previsão de insolvência de bancos no Brasil. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 19-28, abr./jun. 1996.

METWALLY, M. M. Differences between the financial characteristics of interest-free banks and conventional banks. **European Business Review**, Australia, v. 97, n. 2, p. 92-98, 1997.

MINGOTE, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

OCB – Organização das Cooperativas Brasileiras. **Anuário do cooperativismo brasileiro**. Brasília: OCB, 2002.

OLIVEIRA, F. E. M. de. **Modelo multicritério de apoio à tomada de decisão no parcelamento de débitos**. 2001. 63f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.

PALIA, D.; PORTER, R. Contemporary issues in regulatory risk management of commercial banks. **Financial Markets, Institutions & Instruments**, New York, v. 12, n. 4, p. 223-256, nov. 2003.

RICHARDSON, D. C. **Pearls monitoring system**. Toolkit series, n. 4, Madison: World Council of Credit Unions, Out. 2002. Disponível em: <<https://www.woccu.org/pdf/pearls.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2005.

SAUNDERS, A. **Administração de instituições financeiras**. Tradução Antonio Zoratto Sanvicente. São Paulo: Atlas, 2000.

VARGA, G. Modelagem ALM. In: DUARTE JR., A. M.; VARGA, G (Org.). **Gestão de riscos no Brasil**. Rio de Janeiro: Financial Consultoria, 2003. p. 741-769.

VERBEEK, M. **A guide to modern econometrics**. Chichester: John Wiley & Sons, 2000.

WOCCU – World Council of Credit Unions. **Development Best Practices in Credit Union Supervision**: regulatory standards, Dec. 2002. Disponível em <[www.woccu.org](http://www.woccu.org)>. Acesso em: 9 mar. 2005.